

Przystawka do pomiaru małych oporności

Przedstawiony w artykule układ przeznaczony jest do współpracy z dowolnym miernikiem analogowym lub cyfrowym i umożliwia precyzyjny pomiar małych wartości rezystancji w dwóch podzakresach: $0..1\Omega$ oraz $0..10\Omega$.

Największą dokładność pomiaru uzyskuje się poprzez wykorzystanie podczas pomiarów standardowego multimetra cyfrowego o zakresie pomiarowym $200mV$.

Pomiar małych rezystancji obarczony jest z reguły sporym błędem. Na jego wielkość wpływa nieliniowość skali (w przypadku mierników analogowych), błędy optyczne

powstałe podczas odczytu wskazań, mała wartość prądu pomiarowego (w przypadku typowych mierników cyfrowych).

Opisana przez nas prosta przystawka znacznie zwiększa dokładność tego pomiaru. Układ umożliwia dokonanie pomiaru w dwóch podzakresach - $0..1\Omega$ oraz $0..10\Omega$.

Schemat elektryczny przystawki znajduje się na rys.1. Jak widać układ jest niezwykle prosty. Zasilanie układu pomiarowego zapew-

niające dokładne ustalenie wartości prądu. Możliwa jest zatem dokładna kalibracja zakresów pomiarowych.

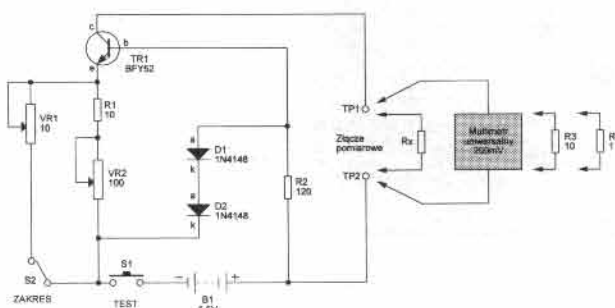
Montaż i uruchomienie

Montaż układu można przeprowadzić na płytce drukowanej przedstawionej na rys.2.

Uruchomienie układu jest bardzo proste, wymagana jest jednak wstępna kalibracja na obydwu zakresach pomiarowych. Chcąc popraw-

nie ją przeprowadzić musimy się zapatrzyć w dwa precyzyjne rezystory (z tolerancją wartości rezystancji $0.5..1\%$), o rezystancji 1Ω i 10Ω .

Procedurę kalibracji rozpoczynamy od ustawienia suwaków potencjometrów VR1 i VR2 w środkowym położeniu. Przelącz-



Rys. 1. Schemat elektryczny przystawki.

nia bateria 1.5V, tranzystor TR1 wraz z diodami polaryzującymi D1 i D2 spełnia rolę źródła prądowego, które zasila mierzony przez nas rezystor. Rezystory włączone w obwód emiterowy TR1 spełniają rolę ujemnego sprzężenia zwrotnego, zapewniającego stabilizację prądu kolektora. Poprzez zmianę rezystancji wypadkowej w obwodzie emitera TR1 (dokonuje się jej przy pomocy przełącznika S2) zmienia się prąd źródła. Rezystor R2 polaryzuje bazę tranzystora TR1.

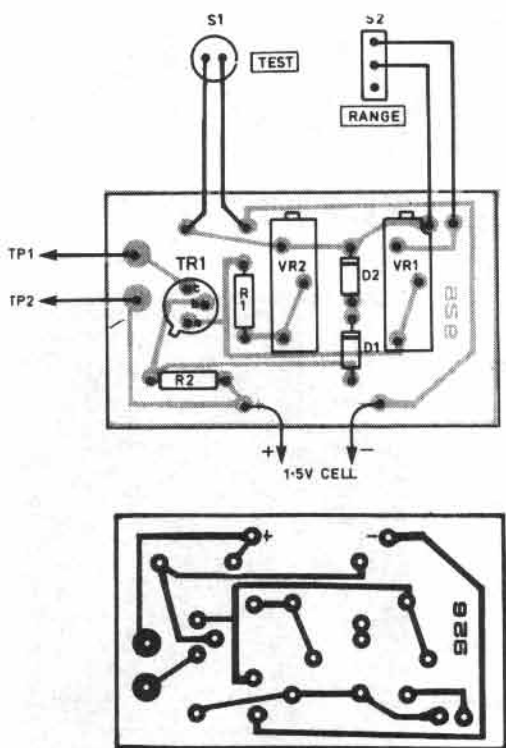
Z tego krótkiego opisu wynika, że pomiar rezystancji polega na pomiarze spadku napięcia, który jest wywołany przez prąd o stałej, zadanej przez nas wartości. Przelącznik S1 włącza zasilanie przystawki na czas pomiaru. W obwodzie emiterowym zastosowane zostały potencjometry VR1 i VR2, umożliwia-

nie S2 pozostawiamy rozłączony (uzyskujemy w ten sposób zakres $0..10\Omega$), a w miejsce badanego rezystora włączamy wzorzec 10Ω . Równoległe do tego rezystora dołączamy miernik cyfrowy o zakresie $200mV$ i poprzez regulację położenia suwaka potencjometru VR2 ustalamy wynik pomiaru na $100mV$. Następnie w miejsce badanego rezystora włączamy drugi wzorzec (1Ω), zwieramy styki przełącznika S2 i poprzez zmianę położenia suwaka potencjometru VR1 ponownie ustalamy wynik pomiaru na $100mV$.

Przystawka jest na tyle uniwersalna, że może współpracować także z innymi miernikami - zwiększenie rozdzielczości pomiaru najłatwiej jest osiągnąć poprzez stosowanie miernika 4.5 cyfry. W przypadku korzystania z mierników analogowych trzeba zwrócić uwagę na wpływ rezystancji wejściowej przyrządu na wyniki pomiarów. Uwaga ta nie dotyczy mierników analogowych z wbudowanym wzmacniaczem wstępnym.

Steve Knight

Artykuł publikujemy na podstawie umowy z redakcją miesięcznika „Everyday with Practical Electronics”.



Rys. 2. Widok płytki drukowanej i rozmieszczenie elementów.